

BEST AVAILABLE COPY

Disk play machine

Patent number: CN1368724
 Publication date: 2002-09-11
 Inventor: CHOL-KYUN OH (KR)
 Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (KR)
 Classification:
 - international: **G11B19/04; G11B19/28; G11B27/19; G11B27/24; G11B7/007; G11B27/30; G11B19/04; G11B19/28; G11B27/19; G11B7/007; G11B27/30; (IPC1-7): G11B7/00; G11B20/10; G11B70/04**
 - european: G11B19/04; G11B19/28; G11B27/19; G11B27/24
 Application number: CN20010138554 20011116
 Priority number(s): KR20010005723 20010206

Also published as:

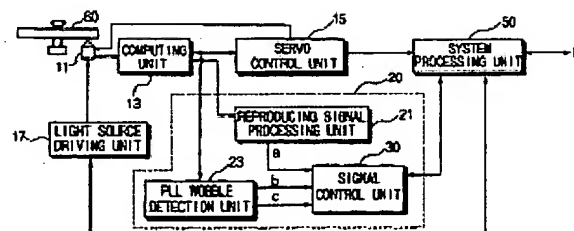
EP1229546 (A1)
 US2002105869 (A)
 JP2002237035 (A)
 CN1167075C (C)

Report a data error he

Abstract not available for CN1368724
 Abstract of corresponding document: **EP1229546**

A disk player for recording information on a disk (60) and/or reproducing recorded information thereon includes a wobble detection unit (23) for detecting a wobble signal corresponding to a wobbling pattern formed along a track of the disk (60); and an information processing unit (20) for detecting a pre-pit signal recorded on the disk (60) using the wobble signal output (c) from the wobble detection unit and a clock signal (b) obtained by multiplying the wobble signal a predetermined number of times, and for processing the information recorded on the disk (60) or the information to be recorded thereon according to the detected pre-pit signal. Since the detection of a synchronization signal can be performed more precisely, this disk player can reduce error in the recording and reproduction of data.

FIG.1



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/00

G11B 7/004 G11B 20/10

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01138554.5

[43] 公开日 2002 年 9 月 11 日

[11] 公开号 CN 1368724A

[22] 申请日 2001.11.16 [21] 申请号 01138554.5

[30] 优先权

[32] 2001.2.6 [33] KR [31] 5723/01

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 吴哲均

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

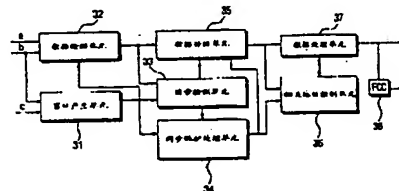
代理人 吕晓章 陈 晨

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 11 页

[54] 发明名称 盘播放机

[57] 摘要

本发明公开了一种用于在盘上记录信息和/或再现记录的信息的盘播放机。此盘播放机包括：一个摆动检测单元，用于检测与沿着盘的轨道形成的摆动模式相对应的摆动信号；一个信息处理单元，用于利用从摆动检测单元输出的摆动信号和通过将摆动信号乘以预定倍数而获得的时钟信号，检测记录在盘上的预凹坑信号，并用于处理按照检测的预凹坑信号记录在或要记录在盘上的信息。由于同步信号的检测可以被执行得更精确，此盘播放机可以减少数据记录和再现中的错误。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种盘播放机，它在盘上记录信息和/或再现记录的信息，该盘播放机包括：
- 5 摆动检测单元，用于检测与沿着盘轨道形成的摆动模式相对应的摆动信号；
- 信息处理单元，用于利用从摆动检测单元输出的摆动信号和通过将摆动信号乘以一个第一预定倍数而获得的时钟信号，检测记录在盘上的预凹坑信号，并按照被检测的预凹坑信号处理记录在或要记录在盘上的信息。
- 10 2. 如权利要求1所述的盘播放机，其中信息处理单元包括：
- 再现信号处理单元，用于将从盘拾取的再现信号转换为数字信号；以及
- 信号控制单元，用于在检测与从摆动检测单元输出的摆动信号和时钟信号相对应的预凹坑信号时产生一个窗口，并在窗口产生过程中拾取从再现信号处理单元输出的数据，以及校正被拾取的数据。
- 15 3. 如权利要求2所示的盘播放机，其中信号控制单元包括：
- 数据检测单元，用于拾取在窗口产生过程中从再现信号处理单元输出的数字信号，以将其输出；
- 同步检测单元，用于从数据检测单元输出的数据检测同步信号并输出同步信号；
- 20 同步保护处理单元，用于在从同步检测单元输出的同步信号被正常产生第二预定次数时，输出一个同步锁定信号；以及
- 相关地址控制单元，用于按照同步锁定信号控制与数据检测单元输出的值相对应的地址信息。
4. 如权利要求3所述的盘播放机，其中信号控制单元进一步包括：
- 25 数据转换单元，用于对从数据检测单元输出的数字信号解码以将其输出到相关地址控制单元；以及
- 数据处理单元，用于处理以记录格式从数据转换单元输出的数据。
5. 如权利要求4所示的盘播放机，其中数据转换单元将三比特的代码转换为相应的单比特并输出相应的单比特。
- 30 6. 如权利要求4所述的盘播放机，其中当同步信号正常地被输入两次时，同步保护处理单元产生同步锁定信号。

01.11.15

7. 如权利要求4所述的盘播放机, 其中当同步锁定信号被保持时, 相关地址控制单元控制使一个被检测的地址值与预定的增长模式相一致。

说明书

盘播放机

技术领域

本发明涉及一种盘播放机，特别涉及一种用于精确检测盘上记录的预凹坑数据的盘播放机。

背景技术

光记录媒体（以下称为盘）包括只读 CD-ROM 和 DVD-ROM、一次写入型 CD-R 和 DVD-R、可重写 CD-RW 和 DVD-RW，等等。

DVD-R 或 DVD-RW 盘被分成多个扇区，每个扇区包括：数据区，用于记录用户的数据；标识（ID）区，记录了位置信息。另外，沿着盘的轨道形成的凹槽和槽脊形成为摆动形状。用于在这样的盘上记录信息或再现记录在盘上的信息的播放机可以利用照射到盘轨道且被拾取的光产生对应于摆动形状的摆动信号。此外，对包含在被拾取的光中的数据的检测被通过使用此摆动信号而同步。

然而，如果在用于读取数据的时钟信号变化、主轴电机的转数变化、由于盘片偏心导致的线速度变化等情况下，记录在标识区的预凹坑信号未被精确地检测到，则可能发生数据记录或再现的错误。

发明内容

因此，本发明的首要目的在于提供一种通过精确检测记录在盘上的预凹坑信号来减少数据读取或再现的错误的盘播放机。

为了实现本发明的上述目的，在此提供了向盘记录信息和/或再现记录的信息的盘播放机，它包括：摆动检测单元，用于检测与沿着盘轨道形成的摆动模式相对应的摆动信号；信息处理单元，用于使用摆动检测单元输出的摆动信号和将摆动信号乘以一个预定数量的倍数而获得的时钟信号来检测记录在盘上的预凹坑信号，并用于按照被检测的预凹坑信号处理记录在盘上的信息或要被记录在那里的信息。

信息处理单元最好包括：再现信号处理单元，用于将从盘上拾取的再现

信号转换为数字信号；信号控制单元，用于在检测与摆动检测单元输出的摆动信号和时钟信号相对应的预凹坑信号时产生一个窗口、拾取在窗口产生过程中从再现信号处理单元输出的数据并且与被拾取的数据相相关地校正被拾取的数据。

信号控制单元包括：数据检测单元，用于从再现信号处理单元拾取信号以输出同一内容；同步检测单元，用于从数据检测单元输出的数据检测同步信号；同步保护处理单元，用于在如果从同步检测单元输出的同步信号被正常地产生了既定的次数时输出同步锁定信号；及相关地址控制单元，用于按照同步锁定信号控制与数据检测单元输出的值相对应的地址信息。

另外，信号控制单元进一步包括：数据转换单元，用于对从数据检测单元输出的信号解码以输出同一内容给相关地址控制单元；及数据处理单元，用于处理以记录格式从数据转换单元输出的数据。

数据转换单元输出一个三比特的代码作为相应的单比特。

当同步锁定信号被保持时，相关地址控制单元控制一个被检测的地址值与既定的增长模式相一致。

附图说明

结合附图进行考虑，参照下面的详细说明，本发明更完整的评价和许多附带的优点将会变得更加清楚和更易于理解，附图中相似的参考符号指相同或类似的部件，其中：

图 1 是图解按照本发明的盘播放机的方框图；

图 2 是图解按照本发明的一个实施例的图 1 的信号控制单元的结构方框图；

图 3 是图解用于利用锁相环-摆动信号和时钟信号检测预凹坑信号的窗口信号的产生的时序图；

图 4 是为了说明沿盘的轨道记录预凹坑同步信号的方法而图解盘的组成部分的平面图；

图 5 是图解与摆动信号相关的以代码格式记录在盘上的偶数同步信号和奇数同步信号的部分扩展波形图；

图 6 是图解与多个摆动相关的数据结构的图；

图 7 是图解包含一个单位 ECC 块的数据结构的图；

图 8 是说明图 2 中的信号控制单元的信号处理过程的一个示例的时序图；

图 9 是说明图 2 中的信号控制单元的信号处理过程的另一个示例的时序图；

图 10 是说明对在图 2 中的信号控制单元的偶数同步期间检测到的地址值的控制过程的时序图；

图 11 是图解对在图 2 中的信号控制单元的奇数同步过程中检测到的地址值的控制过程的时序图。

具体实施方式

以下，参照附图来详细说明按照本发明的一个优选实施例的盘播放机。

图 1 是图解按照本发明的盘播放机的方框图。

参见该图，盘播放机包括光拾取器 11、伺服控制单元 15、光源驱动单元 17、信息处理单元 20 和系统处理单元 50。

光源驱动单元 17 驱动光源（未示出）以便光按照记录模式或再现模式照射在盘 60 上。

光拾取器 11 向盘上照射光并拾取从盘 60 反射的光。通常，光拾取器 11 有多个光检测器并输出与从每个光检测器拾取的光相对应的信号。

计算单元 13 通过用于产生所期望信号的计算过程、如减去或加上从每个光检测器输出的一个信号，输出用于伺服控制的一个误差信号、一个摆动再现信号和一个信息再现信号。

伺服控制单元 15 为了减少错误，根据用于伺服控制的误差信号、即聚焦误差信号和轨道误差信号，来控制光拾取器 11。

再现信号处理装置 21 输出通过以既定的取样率对从计算单元输出的信息再现信号取样而产生的数字信号 (a)。

PLL（锁相环）摆动检测单元 23 针对与盘 60 的摆动形状相一致的模拟摆动再现信号输出来执行 PLL，并在相位同步的情况下输出方波锁相环-摆动信号 (c)。另外，锁相环摆动检测单元 23 产生通过将锁相环-摆动信号的频率乘以预定倍数而获得的时钟信号 (b) 并随后输出同一内容。可取的是，时钟信号通过将锁相环-摆动信号乘以 186 倍而获得。

系统处理单元 50 向主机（未示出）、例如计算机输出从信号控制单元 30

输出的信号。在记录的情况下，它利用从信号控制单元 30 输出的预凹坑数据的地址信息控制光源驱动单元 17 以使用户数据被记录在盘上。

信号控制单元 30 产生一个用于从方波锁相环-摆动信号和时钟信号检测槽脊预凹坑数据的窗口，检测在窗口产生时间间隔从再现信号处理单元 21 输出的信号，并通过分析被检测信号之间的连续性来校正被检测数据的错误。

这将参照图 2 更详细地说明，图 2 示出按照本发明的优选实施例的信号控制单元 30 的结构。

参见该图，信号控制单元 30 包括窗口产生单元 31、数据检测单元 32、数据转换单元 35、同步检测单元 33、同步保护单元 34、相关地址控制单元 36 和数据处理单元 37。

窗口产生单元 31 产生一个窗口信号，用于利用方波锁相环-摆动信号 (c) 和通过将锁相环-摆动信号 (c) 倍乘而获得的时钟信号从再现信号处理单元 21 输出的数据检测预凹坑数据。

可取的是，窗口产生单元 31 对与锁相环-摆动信号 (c) 的上升沿同步的时钟信号 (b) 计数，并在达到预定的计数值时产生用于检测预凹坑数据的窗口信号。当相对于单位周期锁相环-摆动信号（以下称为“摆动”）产生已乘以 186 倍的时钟信号时，窗口信号在时钟计数值与预凹坑记录时间间隔相对应的时候被产生。可取的是，与预凹坑记录时间间隔相对应的窗口被产生。例如，预凹坑记录位置与时钟计数 139 相一致，窗口信号在计数值为 139 或 138 与 140 之间时被产生。窗口宽度在考虑到分配给一个记录单位比特的记录时间间隔的情况下被适当设置。

图 3 是图解用于利用锁相环-摆动信号和时钟信号检测预凹坑信号的窗口信号的产生的时序图。

参见该图，窗口产生单元 31 的计数器在复位到锁相环-摆动信号的边缘时对时钟信号计数，当计数值达到一个设定的值时针对每个摆动周期产生一个窗口。

产生的窗口宽度最好为时钟周期或比时钟周期大两倍。

在本实施例中，窗口产生单元 31 在方波摆动信号的每个边缘复位的同时对时钟信号计数。然后，在将计数器复位到与上升沿同步之后，当达到设定值时它产生一个窗口。此方法包含一个计数器的使用，该计数器的最大可

计数值小于与摆动信号周期相对应的时钟脉冲数量。不同地，窗口产生单元 31 可利用能够对多于与摆动信号周期相对应的时钟脉冲数量的数量计数的计数器在与预凹坑记录位置相对应的一个时间间隔产生一个窗口，同时将计数器在一个摆动的每个上升沿复位。

数据检测单元 32 在产生窗口信号的时间间隔与时钟信号同步地检测槽脊预凹坑数据并输出检测的结果。

同步检测单元 33 从数据检测单元 32 输出的信号检测同步信号。在此，同步信号指带有多个比特的被编码信号，它包括一个偶数同步信号和一个奇数同步信号。

下面参照图 4 更详细地说明预凹坑同步信号。

参见该图，凹槽和槽脊被依序从内圆周侧向外圆周侧排列。

当同步信号沿着从内圆周侧到外圆周侧的轨道被记录到标识区 (ID 区) 时，记录通过使用不同种类的同步信号 (偶数同步信号和奇数同步信号) 而进行，以便预凹坑同步信号不与相邻轨道在同一方向被定位。换言之，当槽脊和凹槽被从内圆周侧向外圆周侧重复地形成，而且跟随的偶数同步信号的位置与邻近轨道上形成的偶数同步信号有相同的方向时，偶数同步信号的位置被移动设定的时间间隔的距离，而奇数同步信号被记录在此位置。带有斜线的部分是偶数同步信号被记录的部分。标有虚线的位置与下一个偶数同步信号的记录位置相对应，它与前一个轨道有同样的方向。因此，奇数同步信号被记录在箭头所指的位置，该位置在记录位置之前离该记录位置一帧处。以同样的方式，如果前一个记录的奇数同步信号与下一个要记录的奇数同步信号的位置有相同的方向，偶数同步信号被记录在下一个要记录的位置之前离该记录位置一帧处。

偶数同步信号和奇数同步信号表示为由不同的多个比特组合的代码。例如，一个比特信号相对于一个摆动被记录，依序被记录在三个摆动的三个比特信号变为一个单同步信号代码。

参见图 5，a) 表示偶数同步信号代码，它被以 111 比特记录在三个摆动上。奇数同步信号被表示为 110 比特的代码，如 b) 中所示。信号 c) 和 d) 是分别将同步信号的预凹坑数据值 1 表示为代码 101 和将数据值 0 表示为代码 100 的示例。

同时，在适用于本发明的盘播放机的盘的记录方法中，一个单 ECC 块

包含 16 个扇区，每个扇区包含 26 帧，每个帧包含记录在 8 个摆动上的信号。

关于此数据记录方法，图 6 是图解与多个摆动相关的数据结构的图。图 7 是图解包含由 16 个扇区组成的一个单元 ECC 块的数据结构的图。

通过此预凹坑记录方法，同步检测单元 33 检测记录了数据的盘 60 的预凹坑信号。

同步检测单元 33 通过分析在一个窗口产生时间间隔从数据检测单元 32 输出的数据而输出被检测的同步信号数据。换言之，同步检测单元 33 输出针对与盘 60 的预凹坑同步信号记录时间间隔相对应的三个摆动而检测的一个 3 比特信号。

同步保护处理单元 34 处理从同步检测单元 33 输出的一个信号。例如，当一个偶数同步信号被作为 111 比特的代码记录在盘 60 上而且一个奇数同步信号被作为 110 比特的代码被记录在那里时，同步保护处理单元 34 通过判定从同步检测单元 33 输出的信号是否是 111 或 110 而判定同步信号的类型。

另外，当一个偶数同步信号被产生时，同步保护处理单元 34 判定从下一个扇区的开始位置的偶数同步信号的三个比特的任何一个是否检测到“1”。如果偶数同步信号的三个比特的任何一个包含“1”，则它被校正为偶数同步信号。

相反，如果未从下一扇区的开始位置的三个比特的任何一个检测到“1”，检测位置进一步移动一帧以搜索一个奇数同步信号。

同样地，当一个奇数同步信号在前一个扇区产生时，在当前扇区的 25 帧中搜索偶数同步信号，该扇区在作为一个扇区时间间隔的 26 帧向前移动了一帧。如果从偶数同步信号的位置的任何一个比特检测到“1”，它被判定为偶数同步信号。相反，如果未从此位置的数据的三个比特的任何一个比特检测到“1”，检测位置被移动一个帧以搜索奇数同步信号。

同步保护处理单元 34 通过判定一个从同步检测单元 33 输出的同步信号在设定次数的时段内是否正常地被输入而判定锁定或不锁定。

即，当同步信号被从连续的两个或三个扇区的正常检测位置输入时，同步保护处理单元 34 产生一个同步锁定信号。

同步保护处理单元 34 在预期在同步锁定之后出现的同步信号的每个检测时间间隔接收一个从数据检测单元 32 输出的信号，并且在考虑一比特错

误率的情况下执行对接收到的数据的处理。即，即使当在同步锁定状态下从同步检测单元 33 输出的代码信号的三个比特的任何一个发生一个错误的时候，同步保护处理单元 34 纠正此错误并由此判断其与相应的同步信号相同。换言之，当一个错误发生于在同步锁定状态的偶数同步信号的检测时间输入的数据的三个比特的任何一个时，比特 011、101、110 的可能组合被判断为 111 比特的一个偶数同步代码。以同样方式，当一个错误发生于在同步锁定状态下的奇数同步信号的检测时间输入的数据的三个比特的任何一个时，010、100、111 的可能组合被判断为一个奇数同步码。

数据转换单元 35 将在同步信号产生后的两个帧的时间间隔检测到的 3 比特的数据转换为相应的 1 比特值，即 0 或 1，如图 5c 至 5d 所示，随后将其输出。

当一个错误发生于在同步锁定条件下表示为 3 比特代码 101 的数据值 1 的任何一个比特时，数据转换单元 35 判断可能的比特组合 001、111、100 为 101。以同样方式，当一个错误发生于与数据值 0 相对应的代码 100 的任何一个比特时，相应的比特组合 000、110 和 101 被判断为 100。

关于记录于在同步代码记录区域之后的 8 个帧中的数据，相关地址控制单元 36 从数据转换单元 35 输出的 4 比特数据检测一个地址值。

当同步锁定信号被输入时，相关地址控制单元 36 校正和输出它以便如果下一个地址值偏离连续性时保持连续性。

即使相关地址不连续，相关地址控制单元 36 使得相关地址值具有依序增长的连续性，即它输出通过向前一个相关地址值加一而得到的值。相关地址控制单元 36 复位一个时间间隔计数器，用于每当同步信号被检测到时不锁定同步来读取地址信息。

相关地址控制单元 36 通过这个过程产生和输出一个地址值。如果从相关地址控制单元 36 输出的地址值目前是 15，后续的地址值被用于新的 ECC 块。

数据处理单元 37 从相关地址控制单元 36 接收一个相关地址值，并处理记录在后续帧中的数据。

由数据处理单元 37 处理和输出的数据由执行错误校正的错误校正单元 (ECC) 38 校正为一个 16 扇区的单位并被向系统处理单元 50 输出。

图 8 至 11 示出信号控制单元的信号处理过程的示例。

图 8 是一个时序图，说明了图 2 的信号控制单元 30 中信号处理过程的例子。

如图所示，关于与锁相环-摆动信号同步产生的窗口（未示出），槽脊预凹坑（LPP）数据 110 在第三帧的前后产生，同步保护处理单元 34 产生一个奇数同步信号。此同步信号与当前不可确认的信号相对应。此后，在第二帧后检测的数据为 111，于是一个偶数同步信号被产生。

其后，未从作为偶数同步信号产生位置之后的第 26 帧的偶数同步信号的期望位置（P；计数 2 的第 12 时间间隔）的三个比特检测到“1”。因此，用于搜索奇数同步信号的偶数同步非检测信号在内部产生，在检测到奇数同步信号时产生奇数同步信号。在此情况下，可以知道，前一个偶数同步信号是一个准确的值，因而执行最终的处理。

在附图中，计数 1 的值在两帧的时间间隔被计数。具体来说，在偶数同步信号产生时从 0 开始计数，而在奇数同步信号产生时从 8 开始计数。这是要基于计数值精确判断在同步信号之间的一个时间间隔。

另外，计数值 2 是针对两个帧的每一个的计数值的积累，用于判定下一个扇区的开始处。

对两个帧中每一个检测的数据正常情况下被输入三次；即，对应于地址数据记录区域的数据正常情况下被在两个帧的时间间隔检测，如图所示，LPP 定位锁定信号在内部产生。

图 9 是一个时序图，说明了图 2 的信号控制单元中的信号处理过程的一个示例。

如图中所示，对于与锁相环-摆动信号同步产生的窗口（未示出），槽脊预凹坑（LPP）数据 111 被从一个第二帧产生，同步保护处理单元 34 产生一个偶数同步信号。此同步信号与目前不能确认的信号相对应。其后，在第二帧后检测的数据是 110，于是奇数同步信号被产生。

其后，一个或多个“1”被从偶数同步信号期望位置（S；计数 2 的第 12 时间间隔）的三个比特检测到，该位置为奇数同步信号产生位置后面第 25 帧。因此，指示偶数同步开始于第 25 帧的偶数同步信号被产生，而且开始对应于新扇区的开始的帧计数。此时，可以知道，奇数同步是在前一个扇区的同步信号中的一个准确值。

图 8 示出用同一方法执行剩余的信号。

图 10 和 11 示出当一个偶数或奇数同步信号接连被产生三次时通过产生一个同步锁定（扇区锁定）信号而检测到的相关地址的控制。

在一个相关地址值 3 之后检测到的一个地址值被控制变为 4 以便保持连续性，该值从相关地址控制单元 36 输出。

当上述盘播放机仅用于记录时，系统处理单元 50 控制光源驱动单元 17 以使用户数据按照在同步锁定信号产生后输出的地址值被记录在盘 60 上。

另一方面，当盘播放机仅用于再现时，系统处理单元 50 按照同步信号校正被检测的数据以随后将其再现。

如上所述，按照本发明的盘播放机，由于同步信号的检测可以被执行得更精确，记录和再现数据过程中的错误可被减少。

虽然已经说明了本发明的优选实施例，应该理解本发明不应限于此优选实施例，而是可以由本领域的技术人员在所附权利要求限定的本发明的精神和范围内进行各种改变和改进。

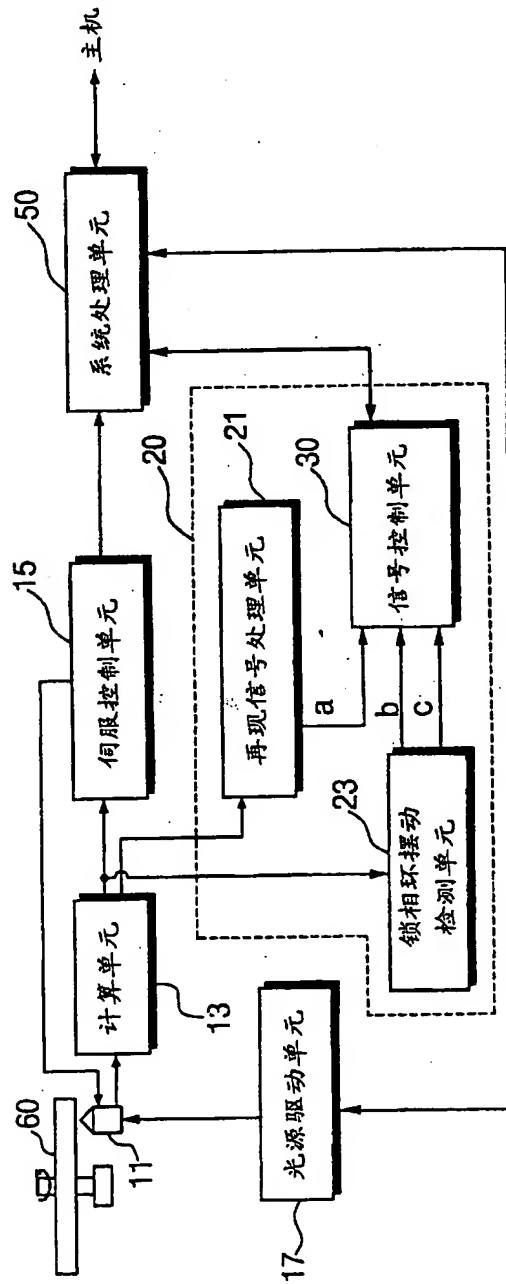


图 1

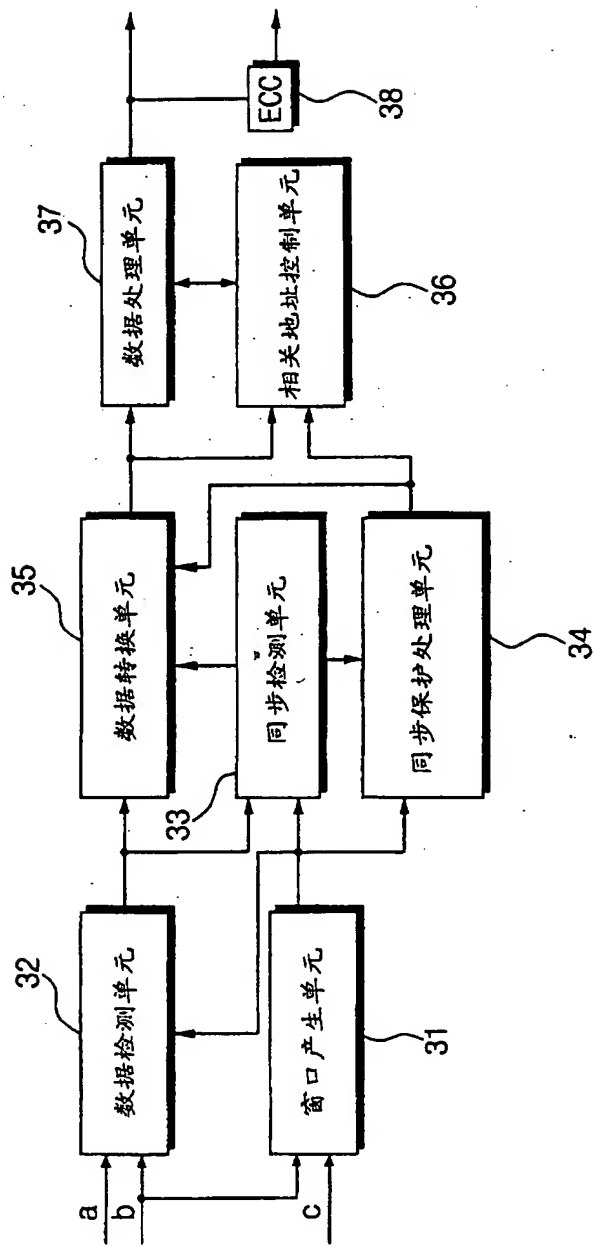


图 2

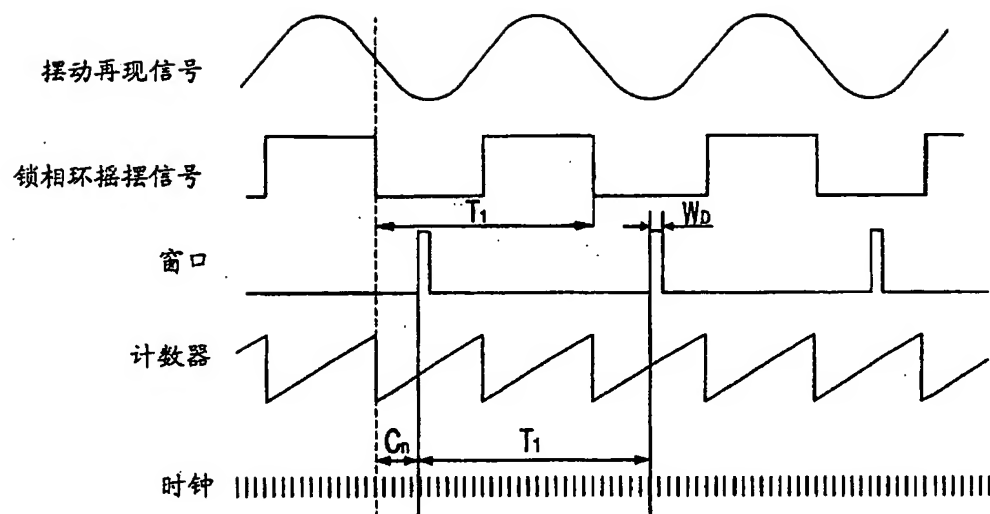


图 3

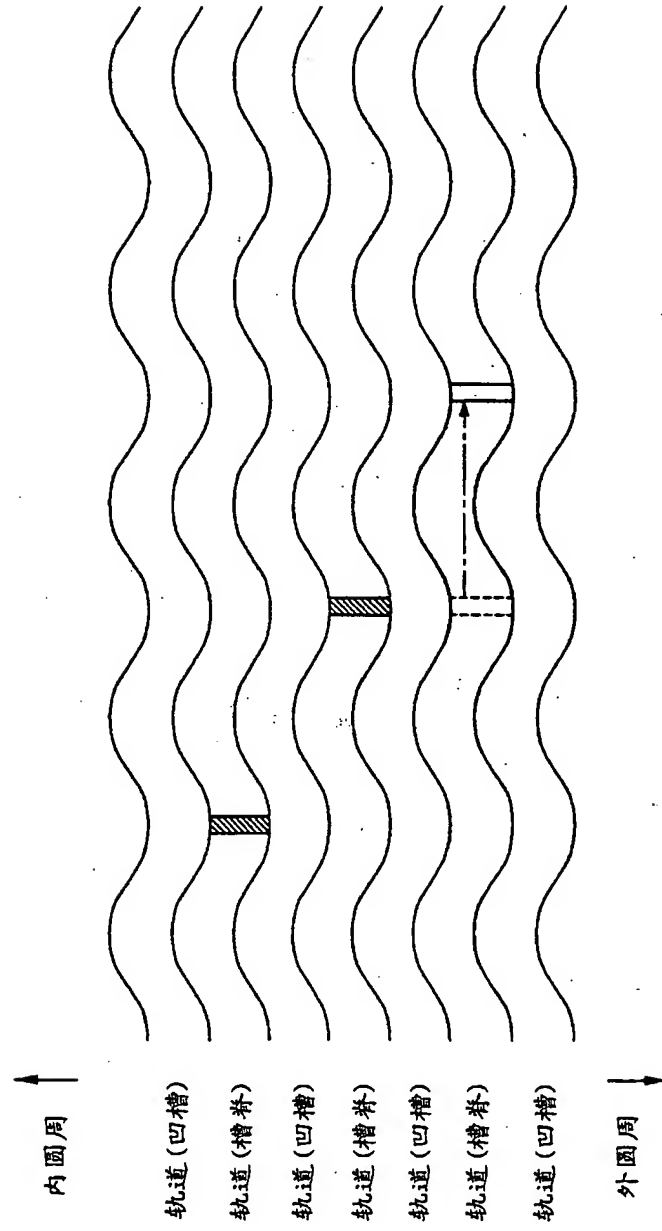


图 4

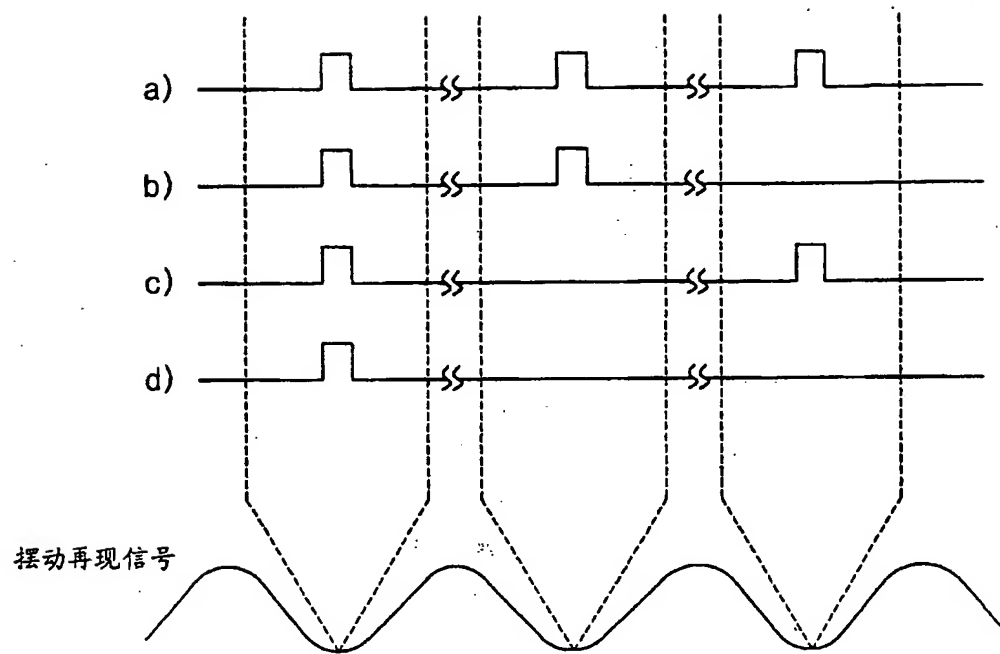


图 5

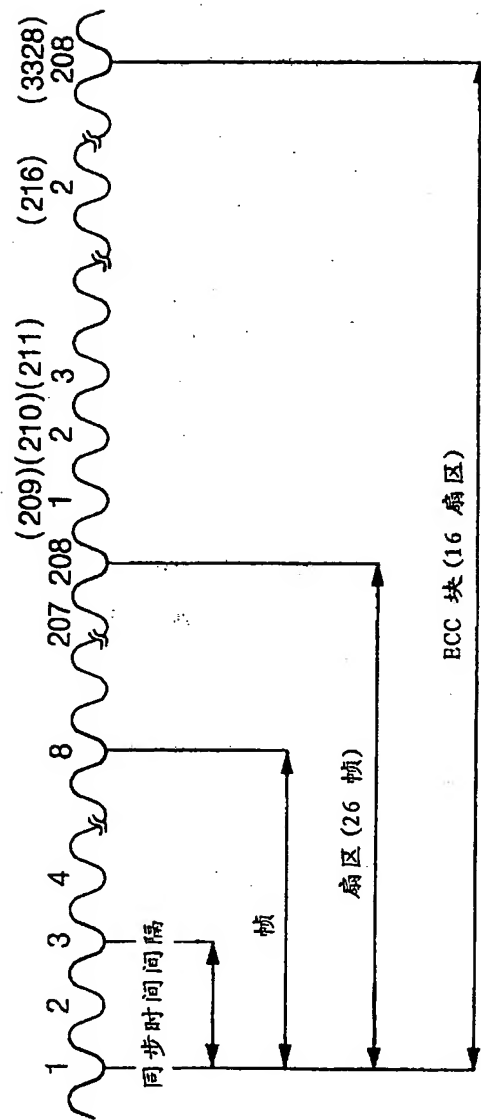


图 6

1 扇区 (26 帧)

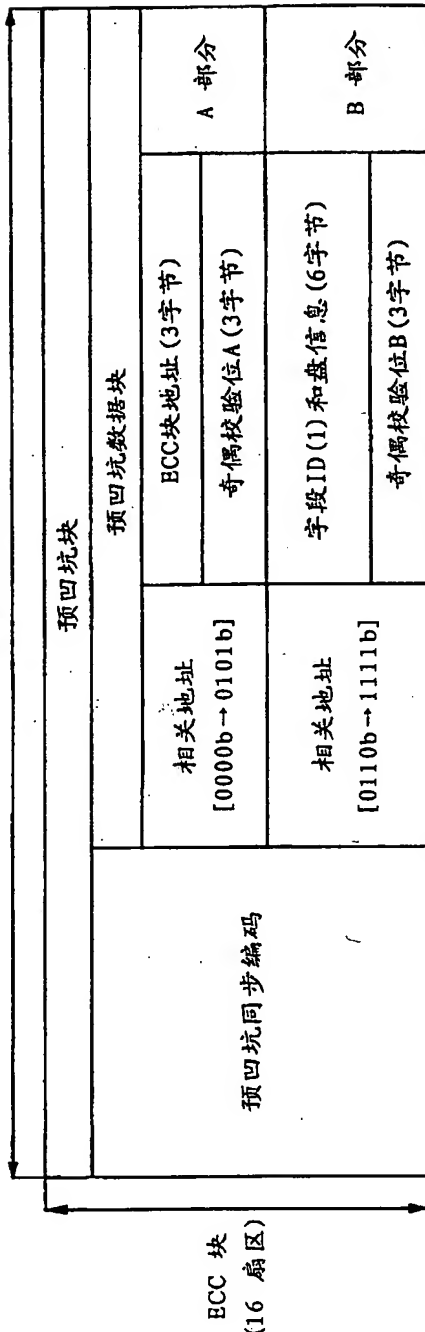


图 7

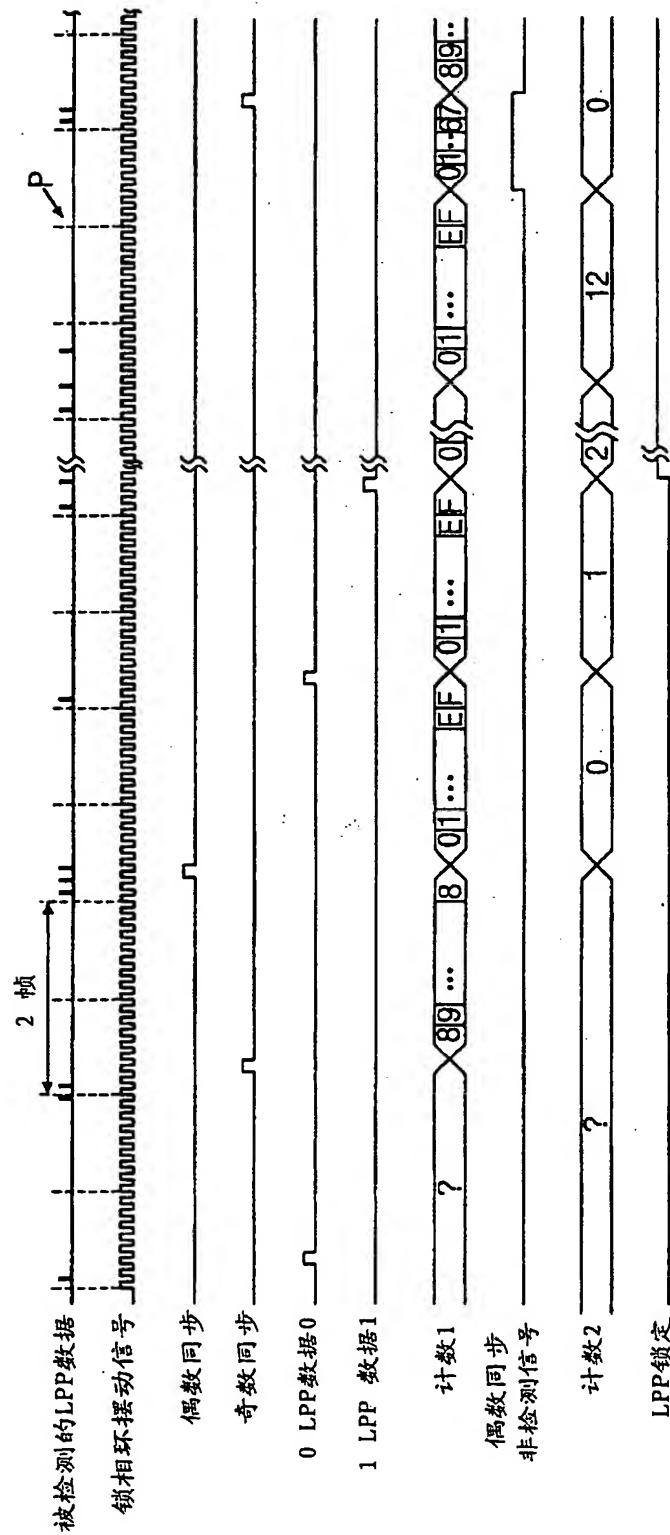


图 8

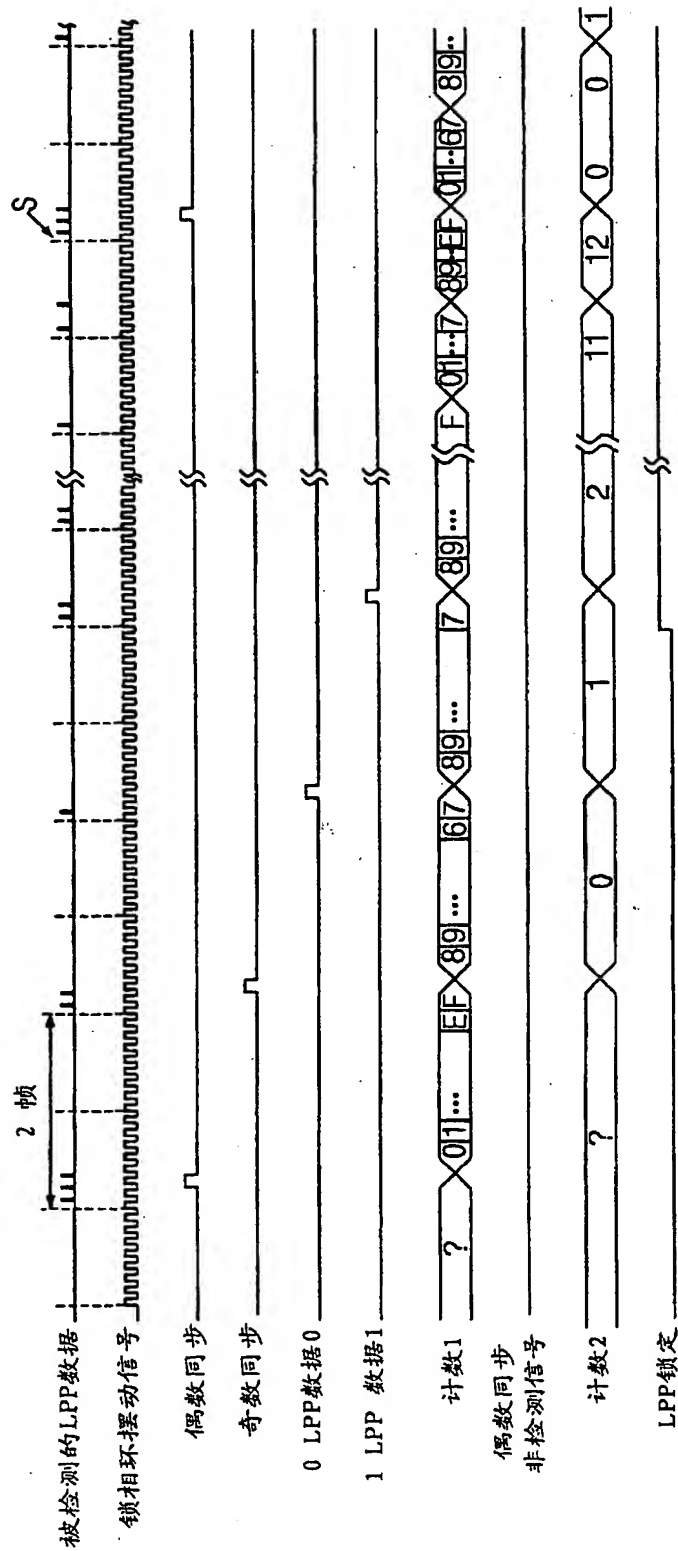


图 9

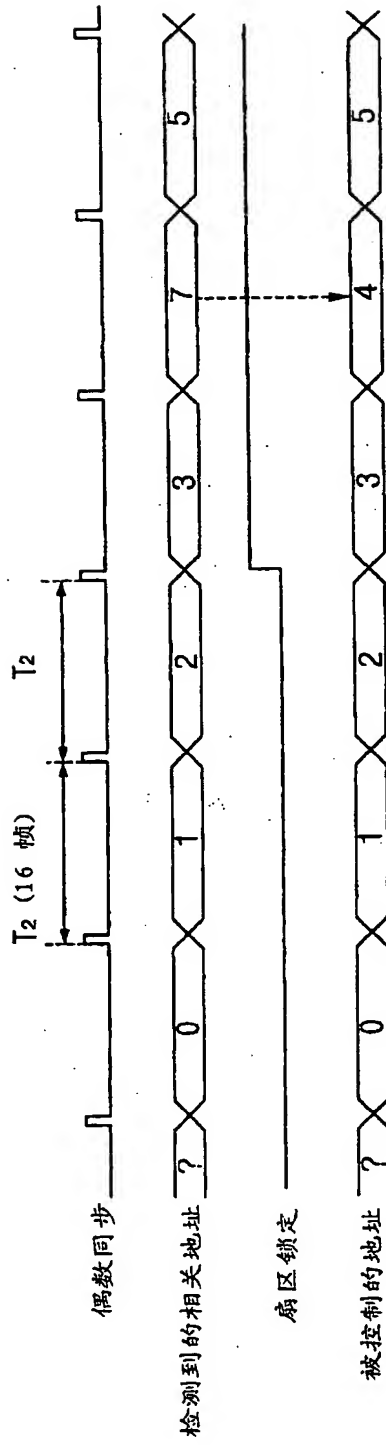


图 10

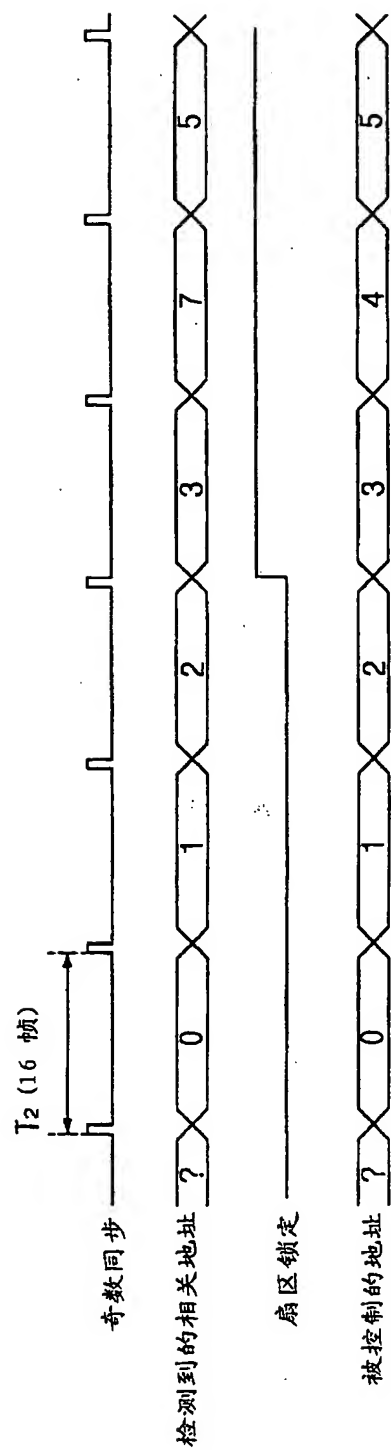


图 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.